

Mieles de la región periserrana del Sistema de Ventania, Argentina

A. Valle*, A. Andrada, E. Aramayo, L. Gallez, S. Lamberto

Laboratorio de Calidad de Mieles - Departamento de Agronomía
Universidad Nacional del Sur, Altos del Palihue. 8000 Bahía Blanca, Argentina
avalle@criba.edu.ar

RESUMEN

Las características de una miel están estrechamente relacionadas con su origen botánico y geográfico. Veintidós muestras de miel correspondientes a la cosecha 1996-97, provenientes de la región de llanura que circunda al cordón de las sierras australes de la provincia de Buenos Aires, denominado Sistema de Ventania, fueron analizadas para estudiar sus características polínicas y físico-químicas. Se identificaron 44 tipos morfológicos de polen que fueron determinados a nivel del taxón más próximo. Los resultados obtenidos indicaron que 15 muestras fueron monoflorales, siendo 12 de *Eucalyptus* sp. (*E. camaldulensis*, *E. viminalis*) y tres de *Diplotaxis tenuifolia*, en tanto que las siete muestras restantes fueron de origen floral mixto. Las familias más representadas fueron: Asteraceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae-Amaranthaceae, Fabaceae, Myrtaceae y Poaceae.

PALABRAS CLAVE: Miel
Análisis polínico
Análisis físico-químico
Melisopalinología

INTRODUCCIÓN

La importancia que ha adquirido en la última década la producción apícola en el país ha dado prioridad al desarrollo de estudios que permitan caracterizar las mieles regionales. En 1997 la producción de miel en la Argentina fue de 75.000 toneladas, correspondiendo gran parte a la provincia de Buenos Aires. Para ese mismo año, según cifras del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) y del Servicio Nacional de Sanidad Animal (SENASA), la exportación fue de 70.400 toneladas (Alimentos Argentinos, 1998).

* Autor para correspondencia
Recibido: 12-5-00
Aceptado para su publicación: 28-3-01

El estudio del contenido polínico de las mieles es importante para conocer su origen botánico. Algunas características físico-químicas de las mismas están relacionadas con su origen botánico y/o geográfico, y su medición complementa los estudios polínicos (Persano Oddo *et al.*, 1986; Piazza *et al.*, 1991). En distintas regiones de la provincia de Buenos Aires se han llevado a cabo estudios sobre el contenido polínico de las mieles (Tellería, 1988, 1992, 1993, 1995a, 1995b, 1996; Valle *et al.*, 1995; Andrada *et al.*, 1998a, 1998b) y sus características físico-químicas (Cornejo y Gamero, 1972; Cornejo, 1991). No obstante son escasos los trabajos que abordan conjuntamente ambos aspectos (Gallez *et al.*, 1999; Andrada *et al.*, 2000a, 2000b).

El objetivo de este estudio fue realizar la evaluación de las mieles producidas en la región considerada, a fin de caracterizarlas mediante análisis polínicos y físico-químicos. A través del análisis del espectro polínico se pretende determinar la frecuencia de aparición de ciertos tipos morfológicos que permitan precisar el origen geográfico de estas mieles.

MATERIAL Y MÉTODOS

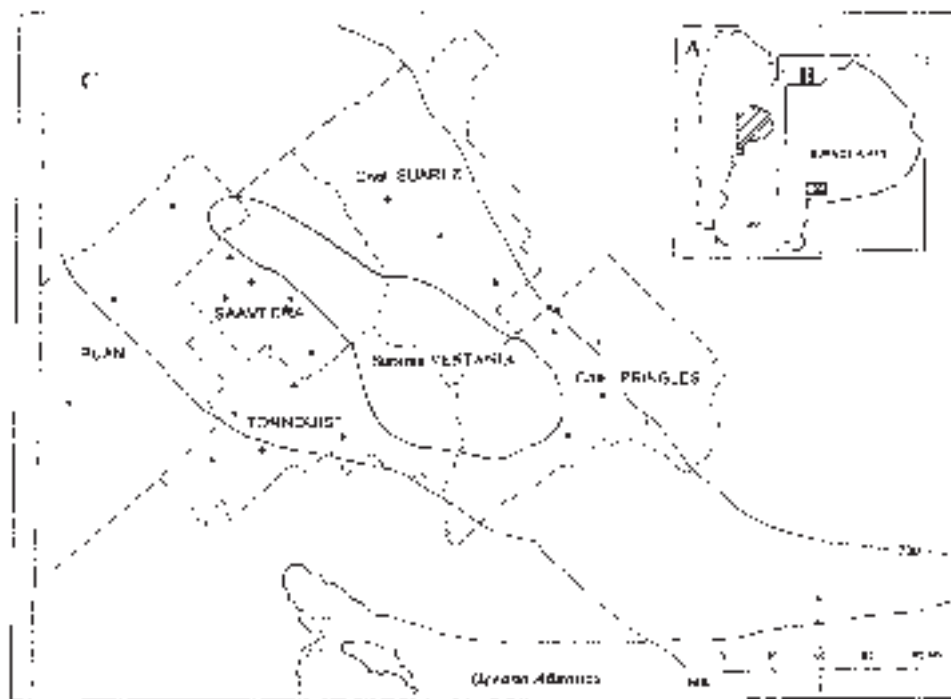
Área de estudio

Las sierras australes de la provincia de Buenos Aires (Sistema de Ventania), formadas en el transcurso de una secuencia paleozoica, presentan una orientación NO-SE, formando una barrera natural a los vientos del oeste y noroeste que suelen ser los predominantes a lo largo del año (Paoloni *et al.*, 1988). El área en estudio comprende las planicies periserranas de los partidos de Puán, Saavedra, Coronel Suárez, Tornquist y Coronel Pringles (Fig. 1).

El clima de la región es templado frío y seco, con una temperatura media anual de 14 °C. La precipitación disminuye de NE a SO, quedando el área comprendida entre las isohietas de 700 mm y 600 mm. Las vertientes hacia el NE del Sistema de Ventania forman arroyos o torrentes que se pierden en la llanura pampeana, mientras que las vertientes hacia el SO y S forman algunos ríos, como el Sauce Grande y Sauce Chico, que llegan al Océano Atlántico, y unos pocos arroyos de cauce temporario que no alcanzan la costa marítima (Cabrera, 1968).

Desde el punto de vista fitogeográfico, el área de estudio está ubicada en el Distrito Austral de la Provincia Pampeana (Cabrera, 1976), que se extiende frecuentemente sobre suelos con una capa de tosca a escasa profundidad. El tipo de vegetación predominante es la estepa de poáceas, formada por grandes matas de varias especies del género *Stipa* como: *S. tenuis*, *S. neesiana*, *S. clarazii*, *S. papposa*, *S. ambigua*, *S. caudata*, *S. trichotoma*, *S. tenuissima* y *S. gynerioides*, entre las cuales el suelo queda descubierto durante gran parte del año. Existen matorrales de *Discaria longispina*, y en el SO aparecen comunidades arbustivas de *Condalia microphylla*, *Prosopidastrum globosum*, *Schinus fasciculatus*, *Lycium chilense*, *Geoffroea decorticans* y *Larrea divaricata* (Verettoni y Aramayo, 1976; Vecchi *et al.*, 1978; Lamberto *et al.*, 1997).

La vegetación natural ha sido alterada por la actividad agropecuaria. Entre los cultivos más importantes se pueden citar: trigo, girasol y sorgo. También hay plantaciones de eucalipto, aguaribay (*Schinus areira*), sófora (*Styphnolobium japonicum*) y otras especies leñosas que rodean las instalaciones de las estancias, o sirven de protección al ganado.



A: mapa de la República Argentina; B: mapa de la provincia de Buenos Aires, C: área de estudio

Estudio polínico

Se realizó el análisis polínico de 22 muestras de miel representativas de la actividad apícola de la zona, que se obtuvieron por centrifugado. Considerando las características agroclimáticas de la zona periserrana, las muestras se agruparon de acuerdo a su procedencia geográfica: NE y SO.

La preparación del material y los análisis se efectuaron siguiendo las normas de la International Bee Research Association (Louveaux *et al.*, 1970, 1978); los preparados microscópicos se realizaron aplicando la técnica de acetólisis (Louveaux *et al.*, 1978).

El análisis cuantitativo se realizó contando el número de granos de polen contenidos en 10 g de miel (PAC-10). Para ello, previo al montaje de la muestra, se utilizó un hemocitómetro Neubauer Improved Double (Feller-Demalsy *et al.*, 1987). Los resultados se expresan de acuerdo a la clasificación de Louveaux *et al.* (1970, 1978): Grupo I: PAC-10 < 20.000 granos; Grupo II: PAC-10 entre 20.000 y 100.000 granos; Grupo III: PAC-10 entre 100.000 y 500.000 granos, Grupo IV: PAC-10 entre 500.000 y 1.000.000 de granos y Grupo V: PAC-10 > 1.000.000 de granos.

El análisis cualitativo se realizó contando hasta 300 granos de polen por muestra. Para la observación de los mismos se utilizaron los aumentos X640 y X1600 de un mi-

croscopio fotónico binocular Standard Zeiss GFL. La identificación de los tipos morfológicos se efectuó empleando una palinoteca y fototeca de referencia, así como literatura especializada (Hodges, 1952; Erdtman, 1966; Kremp, 1968; Heusser, 1971; Markgraf y D'Anthoni, 1978).

Cuando fue posible se identificó el tipo polínico a nivel de especie. En otros casos se llegó a nivel genérico, de tribu o de familia. En algunos taxones se agregó una pequeña lista de especies a las que se puede atribuir el polen en cuestión, subrayándose aquellas que tienen una mayor probabilidad de ser representadas en el espectro (Ortiz y Fernández, 1992). La nomenclatura científica se basó en publicaciones sobre la flora de la provincia de Buenos Aires (Cabrera, 1970; Cabrera y Zardini, 1978; Lamberto *et al.*, 1997).

La frecuencia de aparición de los granos de polen fue determinada a partir del número de muestras de miel en las cuales aparecieron los distintos tipos polínicos: muy frecuente (MF > 50 %), frecuente (F = 20-50 %), poco frecuente (PF = 10-20 %) y raro (R < 10 %), (Feller-Demalsy *et al.*, 1987).

Las clases de frecuencia utilizadas fueron las siguientes: polen dominante (D > 45 %), polen secundario (S = 15-45 %), polen de menor importancia (M = 3-15 %) y polen en trazas (T < 3 %), (Tellería, 1992). Para su determinación no se tuvieron en cuenta los pólenes de especies poliníferas (Louveaux *et al.*, 1970, 1978).

El valor apícola se indicó como P (polinífero) y PN (polinífero-nectarífero) según Seijo Coello *et al.* (1992), Costa *et al.* (1995).

Estudio físico-químico

En este trabajo se consideraron las siguientes características físico-químicas: color, acidez, contenido de humedad y contenido de hidroximetilfurfural (HMF). Para la medición de color se utilizó un graduador Pfund, y los colores se expresaron de acuerdo a la nomenclatura estándar norteamericana (Morse y Hooper, 1992). Las determinaciones de acidez libre fueron realizadas por titulometría según las normas de la AOAC (1990) y los resultados expresados en miliequivalentes de ácido por kg de miel. El porcentaje de humedad se midió por refractometría a 20 °C (AOAC, 1990). La determinación de hidroximetilfurfural (HMF) se realizó por espectrofotometría (White, 1979; AOAC, 1990) y los resultados fueron expresados en mg HMF por kg de miel.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de los análisis polínicos cuantitativos (PAC-10) presentados en la Tabla 1, de acuerdo a la clasificación de Louveaux *et al.* (1970, 1978), indicaron que la mayoría de las muestras pertenecieron a los grupos I y II, pobres en contenido polínico. Estos datos no difieren mayormente de los obtenidos para la zona serrana (Andrada *et al.*, 1998b), cuyas muestras —si bien fueron obtenidas por prensado— se pueden comparar con las mieles centrifugadas, ya que se desecharon las celdillas con polen.

Los 44 tipos polínicos reconocidos en el conjunto de las muestras, fueron determinados a diferentes niveles taxonómicos: 12 a especie, 22 a género, dos a tribu y ocho a fami-

Tabla 1
Distribución de las clases de abundancia de polen (PAC10)

Zona	GI	GII	GIII	Total
NE	4	4	1	9
SO	10	3	—	13
Total	14	7	1	22
Porcentaje	64	32	4	100

GI: <20.000 granos, GII: 20.000-100.000 granos, GIII: 100.000-500.000 granos

PAC-10: Granos de polen en 10 g de miel

lia. En la Tabla 2 se presentan los tipos polínicos con su clase de frecuencia, frecuencia de aparición y valor apícola. Los tipos morfológicos pertenecieron a 24 familias, siendo Asteraceae, Brassicaceae y Fabaceae las que contribuyeron con el mayor número de tipos, en tanto que las familias Malvaceae y Rhamnaceae estuvieron representadas por dos tipos

Tabla 2
Clases de frecuencia, frecuencia de aparición y valor apícola de los 44 tipos polínicos identificados

Familia	Tipo polínico	N-NE				S-SO				FA	VA
		D	S	M	T	D	S	M	T		
Anacardiaceae	<i>Schinus</i> sp. (<i>S. areira</i>)				4		1	2	32	PN	
Apiaceae	t. Apiaceae (<i>Conium maculatum</i> , <i>Foeniculum vulgare</i>)			1	4			3	36	PN	
Asteraceae	t. Asteraceae (otras)				4			9	59	PN	
	<i>Centaurea</i> sp. (<i>C. solstitialis</i> , <i>C. calcitrapa</i> , <i>C. diffusa</i>)			6	3	6	5	2	100	PN	
	<i>Helianthus annuus</i>	1	5	2			1	10	86	PN	
	t. Cardueae (<i>Carduus nutans</i> , <i>Cirsium vulgare</i>)		3	5				6	64	PN	
	<i>Matricaria chamomilla</i>							2	9	PN	
	t. Mutisieae				1				5	PN	
	<i>Taraxacum officinale</i>				1			2	14	PN	
	<i>Sonchus</i> sp. (<i>S. oleraceus</i> , <i>S. asper</i>)				1			1	9	PN	
Brassicaceae	t. Brassicaceae (otras)		2	5		1	5	7	91	PN	
	<i>Diplotaxis tenuifolia</i>		5	4	3	3	6	1	100	PN	
	<i>Hirschfeldia incana</i>			1				2	14	PN	
	<i>Raphanus sativus</i>			1					5	PN	
	<i>Rapistrum rugosum</i>		1	6			1	2	45	PN	
Caryophyllaceae	t. Caryophyllaceae							1	5	PN	

Familia	Tipo polínico	N-NE				S-SO				FA	VA
		D	S	M	T	D	S	M	T		
Casuarinaceae	Casuarina sp. (C cunninghamiana, C. stricta)				1					5	P
Chenopodiaceae- Amaranthaceae	t. Chenopodiaceae				4	1			9	64	P
Cupressaceae	t. Cupressus sp.				3				1	18	P
Fabaceae	Lotus sp.			4	2				2	36	PN
	Medicago sp. (M. sativa, M. minima)			1	1				1	14	PN
	Melilotus sp. (M. indicus, M. albus, M. officinalis)			1	5				7	59	PN
	Prosopidastrum globosum				2					9	PN
	Prosopis sp.				2					9	PN
	Styphnolobium japonicum							1	1	9	PN
	Trifolium sp. (T. repens, T. polymorphum)		1	2					1	18	PN
	Vicia sp. (V. sativa, V. villosa)				1				2	14	PN
Lamiaceae	Mentha sp.				2					9	PN
Malvaceae	t. Malvaceae				1					5	PN
	Sida sp.				1					5	PN
Myrtaceae	Eucalyptus sp. (E. camaldulensis, E. viminalis)	6	3			6	3	4		100	PN
Onagraceae	Ludwigia sp.				2					9	PN
Oxalidaceae	Oxalis sp.				5				5	45	PN
Pinaceae	t. Pinus				2					9	P
Plantaginaceae	Plantago sp. (P. patagonica, P. myosuros)				4				1	23	P
Poaceae	t. Poaceae				7				13	91	P
Polygonaceae	Polygonum aviculare								1	5	PN
Rhamnaceae	Condalia microphylla			1	1				1	14	PN
	Discaria longispina				2					9	PN
Rutaceae	Citrus sp.				1					5	PN
Solanaceae	t. Lycium chilense				1					5	PN
Tamaricaceae	Tamarix sp. (T. juniperina, T. gallica)				1					5	PN
Verbenaceae	t. Verbenaceae				1					5	PN
Zygophyllaceae	t. Larrea divaricata			1	1				2	18	PN

Clases de Frecuencia: los valores indican el número de muestras en que aparecieron los diferentes tipos polínicos con los siguientes porcentajes: **D:** polen dominante (>45 %), **S:** polen secundario (15-45 %), **M:** polen de menor importancia (3-15 %), **T:** polen en trazas (<3 %)

Frecuencia de Aparición (FA): número de muestras en que se encuentran presentes cada uno de los diferentes tipos polínicos, expresado en porcentaje

Valor Apícola (VA): P: polinífero, PN: polinífero-nectarífero

cada una y las 19 restantes aportaron sólo uno. Chenopodiaceae-Amaranthaceae, Poaceae y Myrtaceae son familias que se caracterizan por su carácter estenopalino, es decir, porque los pólenes de los géneros de cada una de ellas presentan poca variación morfológica entre sí (Erdtman, 1966). Por tal motivo las dos primeras se han identificado a nivel de familia, mientras que los tipos polínicos pertenecientes a la familia Myrtaceae podrían asignarse a *Eucalyptus* sp., debido a la elevada representatividad de este género en la región.

La presencia de ciertos tipos polínicos o combinación de ellos en las mieles permitiría obtener datos sobre su origen geográfico (Jato *et al.*, 1990-91; Sala-Llinares y Suárez-Cervera, 1985). De la evaluación del espectro polínico surge que tres tipos morfológicos fueron encontrados en todas las muestras: *Eucalyptus* sp. (*E. camaldulensis*, *E. viminalis*), *Centaurea* sp. (*C. solstitialis*, *C. calcitrapa*, *C. diffusa*) y *Diplotaxis tenuifolia*.

Los tipos dominantes ($D > 45\%$) correspondieron a *Eucalyptus* sp., *Diplotaxis tenuifolia* y Chenopodiaceae-Amaranthaceae. Se observó que *Eucalyptus* sp. estaba representado como dominante en el 59 % de las muestras, *Diplotaxis tenuifolia* en el 13,6 % y Chenopodiaceae-Amaranthaceae en el 4,5 %. Con respecto a los tipos secundarios ($S = 15-45\%$) se observó que *Centaurea* sp. y *Eucalyptus* sp. aparecieron en el 27 % de las muestras, *Diplotaxis tenuifolia* en un 13,6 %, y Brassicaceae en un 4,5 %, al igual que *Helianthus annuus* y *Trifolium* sp. (*T. repens*, *T. polymorphum*). Los tipos de menor importancia ($M = 3-15\%$) pertenecieron a diversas familias: Anacardiaceae, Apiaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Fabaceae, y Zygophyllaceae. Cabe destacar que el género *Eucalyptus* fue el único que no registró valores menores al 3 %, mientras 27 tipos morfológicos sólo aparecieron en trazas ($T < 3\%$).

Las mieles del sector NE, más húmedo, presentaron mayor riqueza en pólenes de Fabaceae que las del SO, mientras que en estas últimas se observó mayor abundancia de pólenes de Brassicaceae. En dos de las muestras provenientes del NE se encontraron pólenes típicos de zonas con monte xerófilo: *Larrea divaricata*, *Condalia microphylla*, *Discaria longispina*, *Prosopis* sp. y *Prosopidatrum globosum* (Andrada, 2001), lo cual posiblemente se deba a que algunos apicultores de la región trasladan las colmenas al monte para iniciar la temporada apícola más tempranamente.

En general una miel puede ser considerada monofloral, cuando el polen de una especie nectarífera está presente como dominante; esta regla es válida cuando la miel contiene pocos elementos de mielato (Louveaux *et al.*, 1978). De acuerdo con este criterio, de las 22 muestras analizadas 15 fueron monoflorales (68 %), siendo 12 de *Eucalyptus* sp. (54 %) y 3 de *Diplotaxis tenuifolia* (14 %), en tanto que las siete muestras restantes fueron de origen floral mixto (32 %). Si bien una de las muestras presentó polen dominante de Chenopodiaceae-Amaranthaceae (polínifero), se consideró que hubo contaminación secundaria, dado que las abejas lo recolectan para la alimentación de las larvas (Vorwohl, 1994).

Sólo aquellas muestras que poseen una dominancia $> 70\%$ fueron consideradas monoflorales de *Eucalyptus* sp., dado que el polen de esta especie está sobrerrepresentado en las mieles (Serra Bonvehí y Cañas Lloria, 1988; SAGPyA, 1998).

Las mieles monoflorales de *Diplotaxis tenuifolia* (14 %) procedieron del SO del área en estudio. Dicha especie, conocida en la región como «flor amarilla», fue introducida en Argentina en 1923 como planta melífera, siendo una maleza invasora perenne que ha cubierto una gran extensión de la región pampeana (Rodríguez, 1974).

El porcentaje de mieles mixtas encontradas fue relativamente escaso (32 %), lo cual indicaría, de acuerdo a Tellería (1992), pobreza florística en el área estudiada; sin embar-

go, no siempre la flora de una región se refleja en las mieles, dado que las abejas utilizan entre el 10 y el 20 % de flora disponible (Montenegro *et al.*, 1992). De allí que no todas las especies naturales ampliamente difundidas en la región (Verettoni y Aramayo, 1976; Vecchi *et al.*, 1978) aparecieron como tipos morfológicos dominantes en las mieles; y en cambio abundaron los granos de polen de especies cultivadas.

En las 12 muestras de eucalipto se identificaron 29 tipos morfológicos, de los cuales el 80 % perteneció a plantas nectaríferas. El contenido polínico de estas mieles fue bajo, perteneciendo a los grupos I y II, lo cual coincide con lo encontrado por Aira *et al.* (1998). En la Fig. 2 se presentan los tipos polínicos acompañantes de las mieles de eucalipto provenientes del NE y SO del cordón serrano cuya frecuencia de aparición fue superior al 50 %.

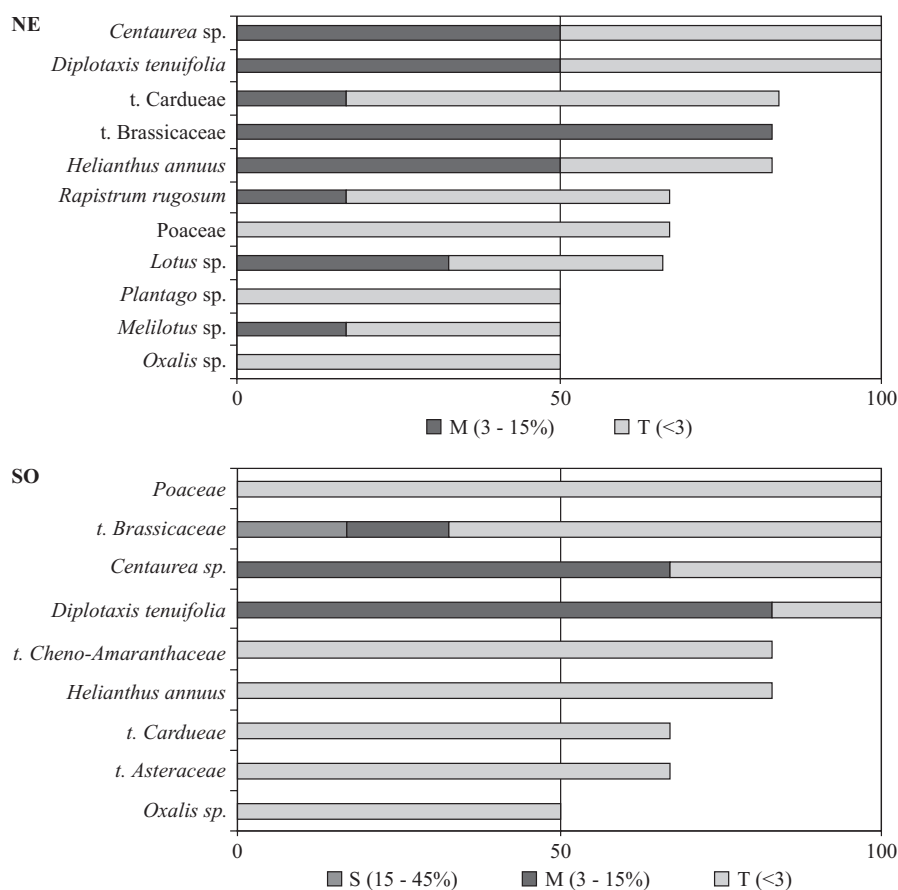


Fig. 2.—Principales tipos polínicos acompañantes en las mieles de *Eucalyptus* sp. provenientes del NE y SO del cordón serrano

No se realizó la determinación de mielatos debido a la escasa presencia de los mismos en las mieles analizadas.

En la Tabla 3 se presenta el análisis estadístico al que fueron sometidos los resultados físico-químicos de las mieles procedentes del NE y SO de la zona periserrana. No se detectaron diferencias significativas de color, obteniéndose valores promedio muy similares. En ambos grupos de datos se presentó una amplia gama de colores que varió desde el rango del extra blanco (9 a 17 mm Pfund) hasta el ámbar claro (51 a 85 mm Pfund), siendo los valores extremos 14,5 y 62,2 mm Pfund en el SO, y 13,5 y 57 mm Pfund en el NE.

Tabla 3
Características físico-químicas de las mieles de la región periserrana

Parámetro	NE			SO			Conjunto de datos		
	Prome- dio	Error es- tándar	n	Prome- dio	Error es- tándar	n	Prome- dio gene- ral	Error es- tándar	n
Color (mm Pfund)	29,77a*	4,49	9	32,74 a	4,60	13	31,52	3,23	22
Humedad (%)	15,49 a	0,30	9	16,72 a	0,32	13	16,21	0,26	22
Acidez libre (meq./kg)	12,94 a	0,54	9	15,12 a	0,91	13	14,23	0,62	22
HMF (mg/kg)	1,32 a	0,27	9	1,29 a	0,45	13	1,31	0,28	22

* Los valores promedio seguidos por la misma letra, dentro de cada parámetro, no son significativamente diferentes (p 0,05) de acuerdo al test t

En cuanto a la humedad, las diferencias no fueron significativas y el promedio general de la región fue bajo, de 16,21 %, similar al obtenido por otros autores (Cornejo y Gamero, 1972) para la zona sur de la Provincia de Buenos Aires (15,85 %), que incluye la región en estudio. Este nivel de humedad evita todo riesgo de fermentación.

Los valores de acidez libre, cuyos promedios se presentan en la Tabla 3, variaron en un rango entre 11 y 21 meq/kg, coincidiendo con los encontrados para las mieles del suroeste de la Provincia de Buenos Aires (Andrada *et al*, 2000b). Este parámetro aparece como un indicador útil para caracterizar las mieles de esta región. Todas las muestras presentaron valores muy inferiores a 40 miliequivalentes/kg de miel, límite tolerado por los códigos alimentarios. En cuanto al contenido de HMF, era de esperar que no hubiese diferencias entre el NE y SO, ya que este parámetro se ve influenciado principalmente por el manejo poscosecha; los niveles fueron muy bajos (0,15 - 2,24 meq/kg en el NE y 0,29 - 6,43 meq/kg en el SO), indicando mieles de excelente calidad.

CONCLUSIONES

Las mieles de la zona periserrana, obtenidas por centrifugado, fueron pobres en contenido polínico.

La combinación de los tipos polínicos *Eucalyptus* sp. (*E. camaldulensis*, *E. viminalis*), *Centaurea* sp. (*C. solstitialis*, *C. calcitrapa*, *C. diffusa*) y *Diplotaxis tenuifolia* caracterizó a las mieles de las llanuras que circundan al Sistema de Ventania.

Las mieles del NE presentaron mayor riqueza en pólenes de Fabaceae que las de SO, mientras que en estas últimas se observó mayor riqueza de pólenes de Brassicaceae.

Se destaca la abundancia de mieles de dos taxones introducidos en Argentina: *Eucalyptus* sp. en toda la región y *Diplotaxis tenuifolia* en el SO.

Centaurea sp. y *Diplotaxis tenuifolia* se encontraron en todas las mieles de *Eucalyptus* sp., pero con predominio de clase de frecuencia M (menor importancia) en las del SO. Asimismo en esta zona, otros dos tipos morfológicos estuvieron presentes en todas las muestras: Poaceae (polínifero) y tipo Brassicaceae que es el único con clase de frecuencia S (secundario).

En las mieles de eucalipto del SO aparecieron tipo Chenopodiaceae-Amaranthaceae y tipo Asteraceae y en las del NE *Rapistrum rugosum*, *Lotus* sp., *Plantago* sp. (*P. patagonica*, *P. myosuroides*) y *Melilotus* sp. (*M. indicus*, *M. albus*, *M. officinalis*). En tanto *Helianthus annuus* y tipo Cardueae, presentes en ambas zonas, aparecieron con clase de frecuencia M (menor importancia) sólo en el NE. Los taxones presentes en más del 75 % de las muestras fueron: *Eucalyptus* sp., *Centaurea* sp., *Diplotaxis tenuifolia*, tipo Brassicaceae, tipo Poaceae y *Helianthus annuus*.

Todos los taxones mencionados están muy difundidos en la región considerada y se encuentran en floración durante el período estival, lo cual explica su importancia apícola.

No se detectaron diferencias significativas, respecto a las características físico-químicas, entre las mieles provenientes del NE y SO de la región periserrana.

El color de las mieles fue muy similar en el NE y el SO, presentando ambos grupos de muestras una amplia gama de colores desde el rango «extra blanco» hasta el «ámbar claro».

El promedio general del porcentaje de humedad fue bajo, propio del clima de la región.

Los valores de acidez libre típicos de estas mieles estuvieron comprendidos en un rango estrecho, entre 11 y 21 meq./kg.

El contenido de HMF de todas las muestras fue muy bajo, indicando la excelente calidad de las mieles.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los apicultores que tuvieron la gentileza de proporcionar las muestras para realizar este estudio y a los revisores que contribuyeron a enriquecer el trabajo. El proyecto fue financiado por la Secretaría General de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional del Sur.

SUMMARY

Honeys from the plains surrounding the Sistema Ventania Mountains, Argentine

Pollen and physical-chemical analysis were carried out on 22 honey samples from the plains surrounding the Sistema Ventania Mountains, collected along the 1996-97 period. Forty-four morphological types of pollen were identified to the closest possible taxon. Fifteen honey samples were unifloral: twelve from *Eucalyptus* (*E. camaldulensis*, *E. viminalis*), and three from *Diplotaxis tenuifolia*. Seven samples had a mixed floral origin. Asteraceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae-Amaranthaceae, Fabaceae, Myrtaceae and Poaceae were the most represented botanical families.

KEY WORDS: Honey
Pollen analysis
Physical-chemical analysis
Melissopalynology

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIRA M.J., HORN H., SEIJO M.C., 1998. Palynological analysis of honeys from Portugal. *Journal of Apicultural Research* 37, 247-254.
- ALIMENTOS ARGENTINOS, 1998. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, Nro 9.
- ANDRADA A., 2001. Estudio de la flora melífera y polinífera en la zona sur del Distrito del Caldén, Provincia del Espinal. Tesis Doctoral Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca.
- ANDRADA A., VALLE A., GALLEZ L., 2000a. Contribución a la tipificación de mieles bonaerenses mediante estudios polínicos y fisicoquímicos. Primera parte: Análisis polínicos. *Revista Gestión Apícola* 17, 43-46.
- ANDRADA A., VALLE A., GALLEZ L., 2000b. Contribución a la tipificación de mieles bonaerenses mediante estudios polínicos y fisicoquímicos. Segunda parte: Análisis fisicoquímicos. *Revista Gestión Apícola* 18, 32-36.
- ANDRADA A., VALLE A., ARAMAYO E., LAMBERTO S., 1998a. Espectro polínico de las mieles de la región de Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Polen* 9, 75-84.
- ANDRADA A., VALLE A., ARAMAYO E., LAMBERTO S., CANTAMUTTO M., 1998b. Análisis polínico de las mieles de las Sierras Australes de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Investigación Agraria, Producción y Protección Vegetales* 13, 265-275.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemists), 1990. Ed. Arlington, VA USA.
- CABRERA A., 1968. Flora de la Provincia de Buenos Aires. Colección Científica del INTA IV, 1. Buenos Aires, 623 pp.
- CABRERA A., 1970. Flora de la Provincia de Buenos Aires. Colección Científica del INTA IV, 1-6. Buenos Aires.
- CABRERA A., 1976. Regiones Fitogeográficas Argentinas. En: *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*. Tomo II, Fascículo I. Segunda edición, ACME. Buenos Aires, 85 pp.
- CABRERA A., ZARDINI E., 1978. Manual de la Flora de los alrededores de Buenos Aires. Segunda edición, ACME. Buenos Aires, 755 pp.
- CORNEJO L., 1991. Miele argentinas. Calidad para proceso y exportación. Instituto privado de tecnología y enseñanza apícola, 21 pp.
- CORNEJO L., GAMERO A.M., 1972. Tipificación de mieles de abejas de la zona sur de la provincia de Buenos Aires. Inf. técnico anual. Fac. de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata, Cátedra de Zootecnia, 26 pp.
- COSTA M.C., DECOLATTI N., GODOY F., 1995. Análisis polínico en mieles del norte de la provincia de San Luis (Argentina). *Kurtziana* 24, 133-144.
- ERDTMAN G., 1966. Pollen Morphology and Plant Taxonomy. Angiosperms. Hafner Pub. Co. New York, 553 pp.
- FELLER-DEMALSY M., PARENT J., STRACHAN A., 1987. Microscopic analysis of honeys from Alberta, Canada. *Journal of Apicultural Research* 26, 123-132.
- GALLEZ L., VALLE A., ANDRADA A., 1999. Contribución al estudio polínico y fisicoquímico de las mieles argentinas. Actas del Encuentro de investigadores en temas relacionados a la apicultura, Azul (Argentina), 11 al 13 julio de 1999.

- HEUSSER C., 1971. Pollen and Spores of Chile. University of Arizona Press. Tucson, 167 pp.
- HODGES D., 1952. The Pollen Loads of the Honeybee. Bee Research Association. London, 120 pp.
- JATO M.V., IGLESIAS M.I., SALA-LLINARES A., SUÁREZ-CERVERA M., 1990-91. Estudio Palinológico sobre mieles Orensanas. BAur. XX-XXI, 53-61.
- KREMP G., 1968. Morphologic Encyclopedia of Palynology. University of Arizona Press. Tucson, 263 pp.
- LAMBERTO S., VALLE A., ARAMAYO E., ANDRADA A., 1997. Manual ilustrado de las plantas silvestres de la región de Bahía Blanca. Primera edición. Departamento de Agronomía. UNS. Bahía Blanca, 548 pp.
- LOUVEAUX J., MAURIZIO A., VORWOHL G., 1970. Methods of Melissopalynology. Bee World 51, 125-138.
- LOUVEAUX J., MAURIZIO A., VORWOHL G., 1978. Methods of Melissopalynology by International Commission for Bee Botany of IUBS. Bee World 59, 139-157.
- MARKGRAF V., D'ANTONI H., 1978. Pollen Flora of Argentina. University of Arizona Press. Tucson, 208 pp.
- MONTENEGRO G., GOMEZ M., ÁVILA G., 1992. Importancia relativa de especies cuyo polen es utilizado por *Apis mellifera* en el área de la Reserva Nacional de los Ruiles, VII Región de Chile. Acta Botánica Malacitana 17, 167-174.
- MORSE R., HOOPER T., 1992. Enciclopedia ilustrada de Apicultura. Editorial El Ateneo, 386 pp.
- ORTIZ P., FERNÁNDEZ I., 1992. Estudio microscópico de miel y polen apícola de la provincia de Sevilla. Acta Botánica Malacitana 17, 183-193.
- PAOLONI J. D., VÁZQUEZ R., FIORENTINO E. C., 1988. La topografía y la variación de las precipitaciones y los escurrimientos en el Sistema de Ventania. Actas Segundas Jornadas Geológicas Bonaerenses, 651-661.
- PERSANO ODDO L., BALDI E., PIAZZA M.G., 1986. Acidità e pH nei principali mieli uniflorali italiani. Apicoltura 2, 145-154.
- PIAZZA M., ACCORTI M., PERSANO ODDO L., 1991. Electrical conductivity, ash, colour and specific rotatory power in italian unifloral honeys. Apicoltura 7, 51-63.
- RODRÍGUEZ N., 1974. Control de malezas perennes en la región semiárida bonaerense. Boletín informativo INTA, E.E.R.A. Anguil, La Pampa, 1-4.
- S.A.G.P. y A., 1998. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. Miel, Buenas prácticas de manufactura. Guía de aplicación. Normas y legislación vigentes. Resolución 274/95, 72-73.
- SALA-LLINARES A., SUÁREZ-CERVERA M., 1985. Sobre la posible existencia de indicadores polínicos en mieles argentinas de exportación. An. Asoc. Palinol. Leng. Esp. 2, 361-368.
- SEJO COELLO M.C., JATO RODRÍGUEZ V., AIRA RODRÍGUEZ M.J., 1992. Variaciones intraanuales del espectro polínico de miel de Nogueira de Ramuín (Orense). Acta Botánica Malacitana 17, 175-182.
- SERRA BONVEHI J., CAÑAS LLORIA S., 1988. Caratteristiche fisico-chimiche, composizione e spettro pollinico del miele di Eucalipto (*Eucalyptus* spp.) prodotto in Spagna. Apicoltura 4, 59-81.
- TELLERÍA M.C., 1988. Analyse pollinique des miels du nord-ouest de la Province de Buenos Aires (République Argentine). Apidologie 19, 275-290.
- TELLERÍA M.C., 1992. Caracterización botánica y geográfica de las mieles de la Provincia Fitogeográfica Pampeana (Rep. Argentina) I: Distrito Oriental. Darwiniana 31, 345-350.
- TELLERÍA M.C., 1993. Floraison et récolte du pollen par les abeilles domestiques (*Apis mellifera* L. var. *ligustica*) dans la pampa argentine. Apidologie 24, 109-120.
- TELLERÍA M.C., 1995a. Plantas de importancia apícola del Distrito Oriental de la región pampeana (Argentina). Bol. Soc. Argent. Bot. 30, 131-136.
- TELLERÍA M.C., 1995b. El polen de las mieles del noroeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Darwiniana 33, 437-364.
- TELLERÍA M.C., 1996. Caracterización botánica y geográfica de las mieles de la Provincia Fitogeográfica Pampeana (República Argentina) II: Tandilia. Bol. Soc. Argent. Bot. 32, 91-94.
- VALLE A., ANDRADA A., ARAMAYO E., LAMBERTO S., 1995. Análisis polínico de las mieles del suroeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Investigación Agraria. Serie Producción y Protección Vegetales 10, 375-383.
- VECCHI C., QUINTAIE O., IRAZABAL M., 1978. Contribución al conocimiento de la flora de Coronel Pringles. En: Estudio de situación del partido de Coronel Pringles. INTA 3, 97-113.
- VERETTONI H.N., ARAMAYO E.M., 1976. Las Comunidades Vegetales de la Región de Bahía Blanca. Editorial Harris y Cia., 168 pp.
- VORWOHL G., 1994. Melissopalynology. Trabajos de Palinología Básica y Aplicada. X Simposio de Palinología (A.P.L.E.). Universidad de Valencia, 15-30.
- WHITE J.W. Jr., 1979. Spectrophotometric method for hydroxymethylfurfural in honey. J. Assoc. Off. Anal. Chem. 62, 509-514.